

siednich odnoszą się do okresu czasu: 1930 XI 12^d - 1931 II 17^d. Z początku wymienionego okresu czasu planeta była wprawdzie dogodnie położona na północnym niebie oraz wykazywała duże zmiany jasności, jednakże zbyt słaba luneta oraz bardzo nieprzychylna pogoda pozwoliły dokonać zaledwie kilku odosobnionych pomiarów. Natomiast pod koniec okresu obserwacyjnego pogoda wprawdzie poprawiła się, a planeta przybrała na blasku, — jednakże wahania blasku planety już stopniowo zanikały, a sama planeta przesunęła się na południowe niebo, świecąc krótko w pobliżu horyzontu, tak, że udało mi się pokryć obserwacjami tylko dwa minima blasku, w dniach 9 i 10 lutego 1931 r.

Jasności gwiazd porównawczych przyjąłem według pomiarów fotowizualnych dokonanych w obserwatorium Yerkesa (A. N. 5728). Otrzymane jasności *Erosa*, po uwolnieniu ich od wpływu różnicowej ekstynkcji atmosferycznej, podane są w tekście niemieckim; *n* — oznacza ilość nastawień klina na planetę.

Otrzymałem następujący moment parzystego planeto-centrycznego minimum blasku:

$$1931 \text{ II } 10^{\text{d}} 1^{\text{h}} 6^{\text{m}} \text{ czasu uniwersalnego} = \text{J. D. (m. Z. Gr.) } 2\,426\,382^{\text{d}}5455 \\ E = +910$$

a stąd poprawkę efemerydy: $O - R = -0^{\text{d}}0049$ w odniesieniu do elementów zmian blasku S. Taffara: J. D. $2\,426\,282^{\text{d}}636 + 0^{\text{d}}109796 \times E$ (A. N. 5784).

Obserwacje całkowitego zaćmienia Księżyca oraz zakryć gwiazd, dokonane w dniu 2 kwietnia 1931 r. w Obserwatorium Uniwersytetu Warszawskiego

(Beobachtungen der totalen Mondfinsterniss sowie der Sternbedeckungen angestellt am 2. April 1931 auf der Universitätssternwarte in Warschau)

zestawił

W. Opalski

1. Całkowite zaćmienie Księżyca w dniu 2 kwietnia 1931 r. zostało zaobserwowane w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Warszawskiego z obu wież, z pawilonu środkowego i z tarasu południowego. Niebo było bezchmurne, powietrze dość przejrzyste; słaby wiatr N; lekki mróz (-3°C).

Wschód Księżyca przypadł na $16^{\text{h}}53^{\text{m}}$ T. U. (czas uniwersalny). W czasie zaćmienia zaobserwowano 17 zjawisk zakryć przez tarczę Księżyca.

Obserwatorowie:	Instrumenty:
J. G. — dr. J. Gadomski, adiunkt Obserwatorium	Refraktor Cooke'a $\text{O}140^{\text{mm}}$, $44\times$ ¹⁾
M. K. — prof. M. Kamiński, dyrektor Obserwatorium	„ Merza $\text{O}162^{\text{mm}}$, $88\times$
L. O. — dr. L. Orkisz, st. asystent Obserwatorium	„ Goerza $\text{O}110^{\text{mm}}$, $67\times$ do $21^{\text{h}}25^{\text{m}}$; potem Merza $\text{O}162^{\text{mm}}$, $88\times$
E. R. — dr. E. Rybka, st. asystent Obserwatorium	„ Heydego $\text{O}162^{\text{mm}}$, $73\times$
L. Z. — p. L. Zajdler	Luneta Lerebours-Secretana $\text{O}102^{\text{mm}}$, $55\times$ do $21^{\text{h}}25^{\text{m}}$; potem refraktor Goerza $\text{O}110^{\text{mm}}$, $67\times$
I. B. — p. I. Brennerowa	Refraktor Merza $\text{O}162^{\text{mm}}$, $88\times$
A. G. — p. A. Głuskin }	Luneta Utzschneider-Fraunhofera
W. O. — p. W. Orłowska }	$\text{O}97^{\text{mm}}$, $53\times$

¹⁾ O oznacza średnicę obiektywu; cyfry z krzyżykiem — powiększenie stosowane przy obserwacji.

2. Przewidywane (Kalendarz Astronomiczny P. T. P. A. na r. 1931) i zaobserwowane momenty zestawione są w tabliczce następującej:

Z j a w i s k o	Przewidywane T. U.	Zaobserwowane T. U.
Wejście w półcień	17 ^h 27 ^m 2	—
„ „ cień	18 23 2	18 23 ^h — ^m — ^s (A. G.) 18 23 29 (E. R.)
Początek całkowitego zaćmienia	19 22 3	19 22 — (A. G.) 19 22 49 (E. R.)
Koniec „ „	20 52 6	20 52 42 (E. R.) 20 53 — (L. O.)
Wyjście z cienia	21 51 7	21 51 10 (J. G.) 21 51 12 (E. R.)
„ „ półcienia	22 48 0	—

Półcień stał się widocznym wyraźnie około 18^h 0^m (E. R.).

3. Momenty zjawisk notowano według chronometrów Obserwatorium, których poprawki zostały wyznaczone na podstawie sygnałów czasu, podawanych z Nauen. Porównań chronometrów zarówno pomiędzy sobą, jak i z głównym zegarem Obserwatorium Hohwut Nr. 26 dokonano przed i po obserwacjach zapomocą specjalnego chronometru typu XXI, wynalezione go przez prof. M. Kamińskiego, a mającego tę własność, iż w ciągu 10 sekund dokonywa 21 uderzeń, co umożliwia porównania z dokładnością do 0^m 01 (vide: Okólnik Obserwatorium Astronomicznego w Warszawie Nr. 8).

Użyte do obserwacji chronometry i ich poprawki zestawione są w tablicy następującej:

Epoka T. U.	Poprawka
Nardin Nr. 498	
17 ^h 46 ^m	☉ _{SE} - Nd = +1 ^m 26 ^s 6
21 18	„ = +1 26 7
21 58	„ = +1 26 7
Nardin Nr. 304	
17 ^h 17 ^m	☉ _{SE} - Nd = +47 ^m 35 ^s 3
19 52	„ = +47 35 6
22 2	„ = +47 35 9

Epoka T. U.	Poprawka
Nardin Nr. 508	
18 ^h 8 ^m	* - Nd = +9 ^m 15 ^s 8
20 5	„ = +9 16 1
22 5	„ = +9 16 4
Dent	
18 ^h 12 ^m	* - Dt = -31 ^s 8
19 4 4	„ = -31 8
22 8	„ = -31 8

Podane niżej zestawienie, ułożone w porządku chronologicznym, obejmuje momenty obserwacji różnych zjawisk, jakie zaszły w czasie trwania zaćmienia:

Czas uniwersalny

18 ^h 0 ^m — ^s	półcień widać wyraźnie (E. R.)
18 23 —	wejście Księżyca w cień; znaczne pociemnienie tarczy i ukazanie się ciemnej szczytowej na wschodnim brzegu (A. G.)
18 23 29	I kontakt (E. R.)
18 26 22	krater Riccioli zakryty (L. O.)
18 29 20	cień styrczny zewnętrznie do krateru Reiner'a (E. R.)
18 36 30	krater Keppler'a w cieniu (L. O.)
18 39 2	krater Aristarcha w cieniu (L. O.)
18 42 31	krater Tychona w połowie w cieniu (L. O.)
18 43 28	cień dotyka południowej krawędzi krateru Kopernika (L. O.)
18 44 8	linja cienia w połowie krateru Kopernika (L. O.)
18 45 —	cień przechodzi przez krater Kopernika (W. O.)
18 45 31	„ dotyka północnej krawędzi krateru Kopernika (L. O.)
18 46 31	„ styrczny zewnętrznie do krateru Eratosthena (E. R.)
18 47 59	„ „ wewnętrznie „ „ „ (E. R.)
18 48 —	„ zakrył krater Eulera [lub Pytheasa] (L. O.)
18 52 5 —	„ „ „ Ukert'a (L. O.)
18 52 42	„ „ „ Timocharisa (L. O.)
18 53 —	brzeg południowy tarczy Księżyca wyraźnie brązowy (L. O.)
18 55 32	linja cienia osiąga północnego brzegu Sinus Iridium (L. O.)
18 56 29	cień styrczny zewnętrznie do krateru Archimeda (E. R.)
18 59 5 —	kraniec wschodni Mare Serenitatis w cieniu (A. G.)
19 2 5 —	cień dochodzi do krateru Menelausa; zabarwienie jasnej części tarczy szare, ciemnej — ciemno-szare (W. O.)
19 3 —	cień niebieskawo-szary (I. B.)
19 4 56	„ zakrywa krater Menelausa (L. O.)
19 6 —	„ „ „ Plinius (W. O.)
19 6 20	„ „ „ Plinius (L. O.)
19 9 —	„ szary z odcieniem stalowym w okolicy Mare Serenitatis (I. B.)
19 10 —	„ różowy w południowej części tarczy Księżyca (I. B.)
19 10 30	„ zakrywa krater Aristotelesa (L. O.)
19 11 —	„ „ „ Tarantius (W. O.)
19 14 —	„ szary jak dym nad Mare Crisium, wyżej przechodzi w kolor stalowy, a jeszcze wyżej — coraz bardziej różowy (I. B.)
19 15 5 —	cień dotyka południowej krawędzi Mare Crisium (L. O.)
19 19 5 —	„ „ „ zachodniej „ Mare Crisium; zabarwienie cienia szaro-czerwone (A. G.)
19 22 —	początek całkowitego zaćmienia (A. G.)
19 22 49	II kontakt (E. R.)
19 25 —	jeszcze jasny brzeg północny (L. O.)
19 28 —	dolny brzeg Księżyca seledynowy (obs. gołem okiem) (L. O.)
19 39 —	okiem nieuzbrojonym widać z prawej strony na dole tarczy Księżyca barwę miedzianą; ku środkowi stają się jaśniejsze, a brzeg górny jest jasno-żółty (I. B.)

Czas uniwersalny		
19 ^h 41 ^m —	przez lunetę widać to samo, lecz w kolorach słabszych (I. B.)	
19 48 —	dla oka nieuzbrojonego cień wydaje się koloru szaro-miedzianego (I. B.) w czasie środka całkowitości zaćmienia Księżyca wzdłuż brzegów ob- czonej jasnym pierścieniem (L. O.)	
20 5 —	przy południowo-wschodnim brzegu Księżyca jaśniejszy (E. R.)	
20 8 —	dla oka nieuzbrojonego tarczy Księżyca wydaje się jasno-rdzawą przy dohym brzegu; środek szary; lewy górny brzeg jasno-żółty (I. B.)	
20 9 —	maximum natężenia barwy ciemno-szaro-czerwonej (A. G.)	
20 23 —	zachodnia część tarczy Księżyca ciemno-czerwona; trudno rozróżnić kon- figuracje terenu (E. R.)	
20 38 —	prawy dolny brzeg rdzawy; górny lewy i dół żółtawy; środkom tarczy ciemna szara chmura (obs. gołem okiem) (L. O.)	
20 51 —	lewa strona Księżyca i dół żółtawo-seledynowe (obs. gołem okiem) (L. O.)	
20 52 42	III kontakt (E. R.)	
20 53 —	widać jasny pas — cień schodzi (L. O.)	
20 59 6	cień przechodzi przez środek krateru Aristarcha (L. O.)	
21 4 —	" " " krater Keplera; brzeg cienia poszarpany (L. O.)	
21 6 15	" dotknął krateru Hortensiusa (E. R.)	
21 7 6	dolna krawędź Sinus Iridium uwalnia się od cienia (L. O.)	
21 7 15	cień opuścił krater Hortensiusa (E. R.)	
21 9 50	" dotknął krateru Kopernika (E. R.)	
21 10 9	" " zachodniej krawędzi krateru Kopernika (L. O.)	
21 12 10	" dochodzi do wschodniej " " (L. O.)	
21 12 10	" opuścił krater Kopernika (E. R.)	
21 12 23	" schodzi z krateru Macrobiusa (J. G.)	
21 18 7	wylania się z cienia zewnętrzny brzeg krateru Tychoa (J. G.)	
21 19 44	" " " drugi " " " (J. G.)	
21 51 10	noc zupełnie pogodna, lecz obrazy Księżyca bardzo niespokojne (J. G.)	
21 51 12	ostatnie ślady cienia schodzą z tarczy Księżyca (J. G.)	
21 53 —	IV kontakt (E. R.) brzeg Księżyca ponad Mare Crisium jeszcze mętny; wyjście z cienia nieuchwytnie (L. O.)	

4. Dokładne momenty zakryć gwiazd przez Księżyca, zaobserwowane w Obserwatorium Uniwersytetu Warszawskiego w czasie tego zaćmienia, po-
dane są w tablicy poniższej:

Nr.	Czas uniwersalny T. U.	*	Wielkość	Zjawisko	Narzędzie	Powiększe- nie	Obserwator	Uwagi obserwatorów
1	18 ^h 59 ^m 17 ^s 17 ^s	BD —4°-3359 St 4682	8 ^m	I	M	88	M. K.	E. R.

Nr.	Czas uniwersalny T. U.	*	Wielkość	Zjawisko	Narzędzie	Powiększe- nie	Obserwator	Uwagi obserwatorów
2	19 ^h 20 ^m 11 ^s 11-9 11-9 12-0	BD —4°-3577 St 4684	8 ^m	I	H G L S M	73 67 55 88	E. R. I. O. L. Z. M. K.	dobrze
3	19 28 47 48-1 50	BD —4°-3573	9-2	I	C H M	44 73 88	J. G. E. R. M. K.	niepewne, gwiazda słaba dość niedokładnie
4	19 45 41-8 41-8 45-7	BD —4°-3559 St 4682	8-5	E	H C L S	73 44 55	E. R. J. G. L. Z.	dość dobrze
5	19 47 39 55	BD —4°-3573	9-2	E	H L S	73 55	E. R. L. Z.	niepewne
6	19 56 30	N. G. C. 4697	—	E	M	88	I. B.	? mgławica
7	20 5 16-4 16-6 16-7	BD —4°-3578 St 4686	9-0	I	M H L S	88 73 55	M. K. E. R. L. Z.	dobrze
8	20 11 34-3 35-0	BD —4°-3582 St 4691	8-5	I	M H	88 73	M. K. E. R.	dość dobrze bardzo dobrze
9	20 17 6-1 6-2 6-3 7	BD —4°-3577 St 4684	8-9	E	M L S H G	88 55 73 67	M. K. L. Z. E. R. L. O.	dość dobrze bardzo dobrze
10	20 23 29-4 29-8 30 30-2	BD —4°-3578 St 4686	9-0	E	H C G M	73 44 67 88	E. R. J. G. L. O. M. K.	dobrze dobrze! dość dobrze
11	20 32 53-3 53-5	BD —4°-3585 St 4696	8-4	I	C M	44 88	J. G. L. O.	dobrze dobrze
12	20 38 37-7 39	BD —4°-3586	9-3	I	M H	88 73	L. O. E. R.	dość dobrze gwiazda znikła powoli
13	20 44 29-7 29-9 29-9 30-0	BD —4°-3588 St 4698	8-2	I	C M H G	44 88 73 67	J. G. L. O. E. R. L. Z.	miernie dobrze bardzo dobrze
14	20 54 1-6 6 6-2	BD —4°-3584 St 4695	9-0	I	G C M	67 44 88	L. Z. J. G. L. O.	? stycznie, gwiazda słaba dobrze
15	21 14 36-3 36-4 36-5	BD —4°-3582 St 4691	8-5	E	H C M	73 44 88	E. R. J. G. L. O.	dobrze dobrze
16	21 38 23-6 24	BD —4°-3585 St 4696	8-4	E	H M	73 88	E. R. L. O.	dość dobrze
17	21 45 57	BD —4°-3588 St 4698	8-2	E	H	73	E. R.	może o 5' zapóźno

Skróty oznaczają:

Refraktry:

M = Merz — \bigcirc 162^{mm}
 H = Heyde — \bigcirc 162^{mm}
 C = Cooke — \bigcirc 135^{mm}
 G = Goerz — \bigcirc 110^{mm}
 LS = Lerebourg-Secretan — \bigcirc 102^{mm}

Obserwatorowie:

I. B. = I. Brennerowa
 J. G. = J. Gadomski
 A. G. = A. Głuskin
 M. K. = M. Kamiński
 L. O. = L. Orkisz
 W. O. = W. Orłowska
 E. R. = E. Rybka
 L. Z. = L. Zajdler

Zjawiska: I — wejście
 E — wyjście.

Spółrzędne punktów obserwacji:

Narzędzie	$\lambda_{\text{W}} \text{ Gr}$		φ
	^h	^{m s}	
M	1 24	7 21	+52° 13' 44"
H	1 24	7 29	+52° 13' 45"
C	1 24	7 40	+52° 13' 56"
G, LS	1 24	7 26	+52° 13' 43"

Zusammenfassung.

Vorliegender Artikel enthält Beobachtungen der totalen Mondfinsterniss, die am 2 April 1931 an der Warschauer Universitätssternwarte ausgeführt worden waren. An den Beobachtungen nahmen sowohl Astronomen der Sternwarte, wie auch Sternfreunde teil.

Die atmosphärischen Umstände waren sehr günstig, so dass es möglich war viele Einzelheiten der Erscheinung zu beobachten. Sie sind im § 3 zusammengestellt und enthalten, in Weltzeit [T. U.] ausgedrückt, die beobachteten Kontaktmomente, Berührungsmomente des Schattenraumes mit verschiedenen Mondkratern sowie allgemeine Bemerkungen über die Schattenfarben auf der Mondoberfläche.

Die beobachteten Momente der Bedeckungen der verschiedener Sterne durch den Mond sind im § 4, in der Spalte 2 angegeben.

Die Spalten: 4, 5, 6, 7, 8 der Tafel im § 4 enthalten, der Reihe nach: Sterngrösse, Art der Erscheinung, das heisst Verschwinden (I) oder Wiederscheinen (E) des Sternes, Instrument, Vergrößerung und die Name des Beobachters. Instrumente, Namenabkürzungen der Beobachter, sowie auch die Koordinaten der Beobachtungsorter sind am Ende des § 4 angegeben.

Warschau, Universitätssternwarte. Juni 1931.

Sur la théorie riemannienne de certains systèmes orthogonaux, II. ^{*}

(Teoria Riemanna pewnych układów ortogonalnych)

par

A. Zygmund

Chapitre I.

Fonctions de Bessel.

§ 1.

1. Dans ce chapitre nous allons nous occuper des propriétés des séries de la forme

$$(1) \quad \sum_{k=1}^{\infty} a_k J_{\nu}(\lambda_k x),$$

où J_{ν} désigne la fonction de Bessel d'ordre ν : ¹⁾

$$(2) \quad J_{\nu}(x) = \frac{x^{\nu}}{2^{\nu} \Gamma(\nu+1)} \left[1 - \frac{x^2}{2 \cdot (2\nu+2)} + \frac{x^4}{2 \cdot 4 \cdot (2\nu+2)(2\nu+4)} - \dots \right]$$

et $0 < \lambda_1 < \lambda_2 < \dots$ est la suite (infinie) des racines positives de l'équation

$$(3) \quad z J'_{\nu}(z) + H J_{\nu}(z) = 0 \quad (H = \text{const.}, -\infty < H \leq \infty).$$

On sait que la fonction $z = \sqrt{x} J_{\nu}(x)$ vérifie l'équation différentielle

$$z'' + \left(1 + \frac{1-4\nu^2}{4x^2} \right) z = 0.$$

^{*} La première partie de ce travail a été publiée dans les „Studia Mathematica“ 2 (1930) p. 97—173.

¹⁾ Pour la théorie des fonctions de Bessel cf. Watson [1].